



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 34 714 A1** 2004.04.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 34 714.3**
(22) Anmeldetag: **30.07.2003**
(43) Offenlegungstag: **15.04.2004**

(51) Int Cl.⁷: **H05K 9/00**

(66) Innere Priorität:
102 36 185.1 07.08.2002

(71) Anmelder:
Henkel KGaA, 40589 Düsseldorf, DE

(72) Erfinder:
**Welter, Werner, 59427 Unna, DE; Simonis, Udo,
Dr., 63549 Ronneburg, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Funktioneller, elektromagnetische Strahlung dämpfender Verbundstoff**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen elektromagnetische Strahlung dämpfenden bahn- oder bogenförmigen Verbundstoff, umfassend mindestens eine metallisierte Faserschicht und eine dampfoffene Trägerfolie, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Verbundstoffes und dessen Verwendung.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Verbindung betrifft einen funktionellen, beispielsweise elektromagnetische Strahlung dämpfenden bahn- oder bogenförmigen Verbundstoff, umfassend mindestens eine metallisierte Faserschicht und eine dampfoffene Trägerfolie. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Verbundstoffes und dessen Verwendung.

[0002] Bedingt durch die hohen Zuwachsraten der letzten Jahren im Mobilfunk nimmt die Kommunikation mit gepulsten und ungepulsten elektromagnetischen Wellen immer mehr zu. Eine Stagnation im Ausbau dieser Technologie ist derzeit nicht absehbar. Es steht hingegen zu erwarten, dass durch die zunehmende Nutzung von Funkverbindung bei der Datenkommunikation die Zahl der Übertragungsstellen und Empfangsstellen eher noch zunehmen wird.

Stand der Technik

[0003] Über den möglichen Einfluss solcher gepulster Strahlen auf Pflanzen und Tiere gibt es zahlreiche Studien. Kontinuierlich ausgesendeten Wellen von geringer Intensität schreibt man in der Regel einen vernachlässigbar geringen Einfluss auf Umwelt und Lebewesen zu. Im Gegensatz dazu haben Wissenschaftler neutraler Forschungsinstitute auf die Gefahr hingewiesen, dass gegebenenfalls durch niederfrequent gepulste Hochfrequenzsignale Einflüsse auf biologische Vorgänge zu befürchten sind. Im Funkbetrieb werden elektromagnetische Wellen drahtlos von einem Sender zu einem oder mehreren Empfängern übertragen. Der Bereich der Hochfrequenz beginnt im unteren Frequenzspektrum etwa zwischen 30 und 100 kHz, geht über in den MHz-Bereich und endet in seiner Nutzung bei etwa 150 bis etwa 300 GHz. Im kHz-Bereich senden die Lang- und Mittelwellen-Rundfunksender. Der MHz-Bereich wird unter anderem von Kurz- und Ultrakurzwellen-Rundfunk, vom Amateurfunk, Fernsehen, Richtfunk, nicht gepulsten schnurlosen Telefonen, Funkrufdiensten sowie dem C- und D-Netz-Mobilfunk belegt.

[0004] Hochfrequente elektromagnetische Wellen verhalten sich ähnlich wie Licht, das von Materialien gespiegelt werden kann (man spricht dann von Reflexion) oder durch diese hindurch dringen kann (dies wird Transmission genannt). Beides ist Abhängigkeit von Art und Struktur des Materials, aber auch von der Polarisierung der elektromagnetischen Welle.

[0005] Angesichts dieser in Ballungsräumen im wesentlichen omnipräsenten Strahlenbelastung, deren Auswirkungen auf den menschlichen Organismus bislang noch nicht abschließend als vollkommen ungefährlich bestätigt wurden, besteht in breiten Schichten der Bevölkerung in großem Maße das Bedürfnis, sich weitgehend vor derartigen elektromagnetischen Wellen, vor insbesondere hochfrequenten, statischen oder gepulsten Wellen zu schützen. Dies

gilt insbesondere für das Innere von Bauwerken, beispielsweise für das Innere von Wohn- oder Bürogebäuden.

[0006] Aus dem Stand der Technik sind daher verschiedene Versuche bekannt, den Innenraum von Bauwerken durch eine entsprechende Auswahl der Baumaterialien möglichst weitgehend von derartigen Feldern und Strahlungen frei zu halten.

[0007] So sind beispielsweise aus dem Stand der Technik verschiedene Versuche bekannt, die Innenräume von Bauwerken durch den Einsatz geeigneter Baumaterialien von Einflüssen durch die oben genannten elektromagnetischen Felder frei zu halten.

[0008] So beschreibt beispielsweise das Dachbau-Magazin (5/2002, S. 46-48) diffusionsoffene Spezialbitumen-Unterspannbahnen, die ein integriertes Spezialvlies zur Reduzierung hochfrequenter Felder enthalten. Problematisch wirkt sich bei den beschriebenen Unterspannbahnen jedoch aus, dass sie entweder nur bei Neubauten oder im Rahmen aufwendiger Sanierungsmaßnahmen verlegt werden können.

[0009] Die DE 197 05 180 beschreibt ein Armierungsgewebe zum Einbau in Bauwerksfassaden, -dächer, -verkleidungen oder -wände. Das Armierungsgewebe ist zum Verhindern des Durchtritts elektromagnetischer Wellen bzw. Felder mit elektrisch leitenden Fäden ausgestattet, die im Wesentlichen parallel und in regelmäßigen Abständen zueinander angeordnet sind. Die beschriebenen Armierungsgewebe eignen sich jedoch nicht zur Herstellung von Dach- oder Dichtbahnen.

[0010] Die DE 39 17 631 C2 betrifft ein flexibles Bahnmaterial und ein Oberbekleidungsstück hieraus. Beschrieben wird ein dreilagiges Verbundmaterial mit einer durch eine dünne Aluminiumfolie gebildeten Mittelschicht und zwei Tragschichten aus einem Vliesstoff, die durch ein Klebemittel, beispielsweise einen Polyethylen-Kleber, auf ganzer Fläche dauerhaft mit der Aluminiumfolie verbunden sind.

[0011] Die DE 197 47 622 A1 betrifft eine Dämmplatte aus Mineralwolle zur Abschirmung gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder. Die Dämmplatte hat auf ihrer Oberfläche eine elektrisch leitende Schicht, die Vorzugsweise aus einer perforierten Aluminiumfolie besteht. Darüber hinaus kann die beschriebene Dämmplatte Metallfäden als elektrisch leitende Schicht aufweisen.

[0012] Die DE 197 12 036 betrifft eine Abschirmungseinrichtung zum Schutz eines Raums gegen elektromagnetische Störquellen. Die Abschirmungseinrichtung besteht aus Abschirmmaterial, das zur Beschichtung von Boden-, Wand- und Deckenflächen eines abzuschirmenden Raums eingesetzt wird. Als Abschirmschicht wird ein Vlies beschrieben, dessen einzelne Fäden von einer Metallaufgabe rundum ummantelt werden. Ein dampfoffenes Trägermaterial wird in der Druckschrift jedoch nicht genannt.

[0013] Die DE 33 00 158 A1 betrifft einen Verbund-

werkstoff für Schutzanzüge, der Schutzwirkung gegen elektromagnetische Hochfrequenzfelder bietet. Hergestellt wird ein entsprechender Schutzanzug aus einem dreilagigen Verbundwerkstoff, der eine textile wasserdampfdurchlässige Außenschicht, eine Zwischenschicht aus einem metallisierten textilen Flächengebilde und eine Innenschicht aus wasserdampfdurchlässigem hautfreundlichem Material aufweist. Ein dampfoffenes Trägermaterial wird in der Druckschrift jedoch nicht genannt.

[0014] Es bestand daher ein Bedürfnis nach Dach- oder Dichtbahnen, die das darunter liegende Gebäude wirksam vor elektromagnetischen Strahlen oder elektromagnetischen Feldern schützen. Darüber hinaus bestand ein Bedürfnis nach Dach- oder Dichtbahnen, welche zusätzlich zum Schutz vor elektromagnetischer Strahlung durch einfache Sanierungsmaßnahmen aufzubringen sind. Weiterhin bestand ein Bedürfnis nach Dach- oder Dichtbahnen, die einen Schutz vor elektromagnetischen Feldern oder Wellen gewährleisten und gleichzeitig ausgezeichnete Materialeigenschaften im Hinblick auf Verlegbarkeit, Haltbarkeit und Dichtheit gewähren.

[0015] Es hat sich nun herausgestellt, dass zum Einsatz als Dach- und Dichtbahnen geeignete Verbundstoffe, die mindestens eine Schicht eines metallisierten Vlieses und mindestens eine Trägerfolie umfassen, die oben genannten Bedürfnisse erfüllen. Weiterhin hat sich herausgestellt, dass sich mit Hilfe derartiger Verbundwerkstoffe weitere Aufgabenstellungen lösen lassen. So lässt sich durch die Leitfähigkeit des metallisierten Vlieses das erfindungsgemäße Verbundmaterial beispielsweise zur Ortung von Leckagen einsetzen. Darüber hinaus kann beispielsweise beim Einsatz einer Faserschicht aus Glasfasern oder Glasgewebe eine Brandschutzausrüstung entsprechender Flächen erzielt werden.

[0016] Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, zum Einsatz als Dach- und Dichtungsbahnen geeignete Verbundstoffe zur Verfügung zu stellen, welche eines oder mehrere der oben genannten Bedürfnisse erfüllen.

[0017] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein elektromagnetische Strahlung dämpfender bahn- oder bogenförmiger Verbundstoff, umfassenden mindestens eine Faserschicht mit einer Oberseite und einer Unterseite und mindestens eine Schicht einer dampfoffenen Trägerfolie, wobei die Faserschicht auf der Oberseite oder auf der Unterseite oder auf beiden Seiten oder durchgehend eine Metallisierung aufweist.

[0018] Der Begriff „elektromagnetische Strahlung“ umfasst im Rahmen des vorliegenden Textes die üblicherweise als „Elektrosmog“ bezeichneten Abstrahlungen von Hochspannungsleitungen, Radar, Funkleitstrahlen, Satelliten, Radiosendem, Fernsehsendern und Mobiltelefonen sowie deren jeweiligen Send- und Empfangsstationen imitierten elektromagnetischen Feldern sowie entsprechende elektromagnetische Wellen. Der Begriff „elektromagnetische Strah-

lung“ betrifft dabei insbesondere elektromagnetische Wellen in einem Frequenzbereich von etwa 30 kHz bis etwa 300 GHz.

[0019] Ein erfindungsgemäßer Verbundstoff liegt im Rahmen der vorliegenden Erfindung bahnförmig oder bogenförmig vor. Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt ein erfindungsgemäßer Verbundstoff in Bahnform vor, beispielsweise zur besseren Handhabung gefaltet oder gerollt, insbesondere gerollt.

[0020] Ein erfindungsgemäßer Verbundstoff weist im Rahmen der vorliegenden Erfindung mindestens zwei Schichten auf. Als eine erste Schicht umfasst ein erfindungsgemäßer Verbundstoff mindestens eine Faserschicht, die eine Oberseite und eine Unterseite aufweist, wobei die Faserschicht auf der Oberseite oder auf der Unterseite oder auf beiden Seiten oder durchgehend eine Metallisierung aufweist.

[0021] Unter einer „Faserschicht“ wird im Rahmen des vorliegenden Textes eine schichtförmige Ansammlung von Fasern in geordnetem oder ungeordnetem Zustand verstanden. Der Begriff „Faserschicht“ umfasst im Rahmen des vorliegenden Textes beispielsweise Vliese, Gewebe, Gelege oder Gewirke.

[0022] Geeignete Vliese können beispielsweise Spinnvliese oder Nadelvliese sein, die aus natürlichen oder synthetischen Materialien, vorzugsweise jedoch aus synthetischen, polymeren Materialien bestehen. Besonders geeignet sind Vliese, die ein Polymeres ausgewählt aus der Gruppe der Polyester, Polycarbonate, Polyamide, Polyurethane oder Polyolefine oder ein Gemisch aus zwei oder mehr davon enthalten. Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden Vliese aus Polypropylen, Polyethylen, Polyester oder Polyvinylacetat, insbesondere Polyester oder Polypropylen-Vliese eingesetzt.

[0023] Wenn die Faserschicht eine Brandschutzausrüstung unterstützen oder bewirken soll, so ist es selbst verständlich unabdingbar, dass die Faserschicht selbst möglichst flammhemmend sein soll. Zu diesem Zweck bietet es sich beispielsweise an, dass die Faserschichten beispielsweise aus Glasfasern oder sonstigen nicht entflammaren natürlichen oder synthetischen Fasern, beispielsweise Kunststofffasern aus halogenierten Kunststoffen, hergestellt werden. Geeignet sind beispielsweise auch Fasermischungen bzw. Mischgewebe oder Kombinationen aus Vliesen und Gelegen, Vliesen und Geweben und dergleichen, wobei entweder Vliese oder Gelege oder Gewebe oder alle in der Fasermischung vorhandenen Fasermaterialien schwer oder nicht entflammbar sein können. Beispielsweise kann im vorliegenden Fall bei einer gewünschten Brandschutzausrüstung ein in ein gegebenenfalls erfindungsgemäß metallisiertes Vlies eingebettetes Glasfasergewebe zum Einsatz kommen.

[0024] Geeignete Vliese, Gewebe oder Gelege oder deren Kombinationen weisen ein Flächengewicht

von mindestens etwa 5, vorzugsweise jedoch mindestens etwa 10 g/qm² auf. Die Obergrenze für das Flächengewicht geeigneter Vliese, Gewebe oder Gelege oder deren Kombinationen beträgt etwa 500 g/qm², liegt jedoch vorzugsweise darunter, beispielsweise bei etwa 300 g/qm², etwa 200 g/qm², etwa 100 g/qm² oder etwa 75 g/qm². Als besonders geeignet haben sich Vliese, Gewebe oder Gelege oder deren Kombinationen mit einem Flächengewicht von etwa 15 bis etwa 50 g/qm² herausgestellt, wobei im Falle einer Brandschutzanwendung auch Flächengewichte von etwa 60 bis etwa 350 g/m² vorteilhaft sein können.

[0025] Die Dicke einer geeigneten Faserschicht beträgt etwa 0,1 bis etwa 10 mm, insbesondere etwa 1 bis etwa 8 oder etwa 2 bis etwa 6 mm.

[0026] Eine als Bestandteil eines erfindungsgemäßen Verbundstoffes geeignete Faserschicht, beispielsweise ein Vlies, weist eine flächige Form mit einer Ober- und einer Unterseite auf. Um eine ausreichende Dämpfung elektromagnetischer Strahlung zu erzielen, ist mindestens eine der genannten Seiten metallisiert, das heißt, mit einer Metallschicht versehen.

[0027] Unter einer „Metallisierung“ wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Metallschicht verstanden, wie sie beispielsweise durch Verdampfungsverfahren wie CVD (chemical vapor deposition) auf Substrate aufgebracht werden kann.

[0028] Die Metallisierungsschicht weist im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Dicke auf, die mindestens so hoch ist, dass die Metallschicht insgesamt leitfähig ist.

[0029] Vorzugsweise beträgt die Dicke der Metallisierung mindestens etwa 0,05 µm, beispielsweise mindestens etwa 0,1 oder mindestens etwa 1 oder mindestens etwa 10 µm. Vorzugsweise beträgt die Dicke der Metallisierungsschicht etwa 2 bis etwa 10, insbesondere etwa 3 bis etwa 6 µm.

[0030] Die Metallisierungsschicht kann grundsätzlich beliebige Metalle enthalten, sofern die Leitfähigkeit der Schicht dadurch nicht gestört wird. Vorzugsweise enthält die Metallisierungsschicht mindestens ein Metall ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Aluminium, Zinn, Chrom, Nickel, Titan, Kobalt, Zink, Eisen, Blei, Mangan, Kupfer oder ein Gemisch aus zwei oder mehr davon. Vorzugsweise werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung Vliese eingesetzt, die eine Metallisierungsschicht aus Aluminium, Zink oder Kupfer aufweisen.

[0031] Eine als Bestandteil eines erfindungsgemäßen Verbundstoffes eingesetzte metallisierte Faserschicht, beispielsweise einen metallisiertes Vlies, kann eine Metallisierungsschicht auf der Oberseite oder der Unterseite der Faserschicht, beispielsweise des Vlieses, oder auf beiden Seiten aufweisen. Es ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung ebenfalls möglich, eine Faserschicht, beispielsweise ein Vlies, einzusetzen, das insgesamt, also im wesentlichen durchgehend über die gesamte Schichtdicke der Fa-

aserschicht, beispielsweise über die gesamte Vliesdicke, eine Metallisierung aufweist. Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird als Bestandteil des erfindungsgemäßen Verbundstoffes eine Faserschicht, beispielsweise ein Vlies, eingesetzt, das nur einseitig metallisiert ist.

[0032] Der Begriff „Metallisierungsschicht“ ist dabei im Rahmen der vorliegenden Erfindung so auszulegen, dass die Metallisierung durchaus auch innerhalb der Faserschicht, beispielsweise innerhalb des Vliesstoffes, vorliegen kann, d.h. ein Metallisierungsgradient von der Oberfläche der Faserschicht, beispielsweise des Vliesstoffes, zum Inneren bzw. zur gegenüberliegenden Seite der Faserschicht, beispielsweise des Vliesstoffes, vorliegt.

[0033] Als weiteren Bestandteil weist ein erfindungsgemäßer Verbundstoff noch mindestens ein wasserdampfdiffusionsoffenes Trägermaterial auf. Unter dem Begriff „dampfoffen“ wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein sd-Wert von weniger als 50 m, vorzugsweise von 25 m oder weniger verstanden. Der sd-Wert gibt dabei die Dicke einer Luftschicht an, welche den gleichen Widerstand gegenüber Wasserdampfdiffusion wie der Werkstoff aufweist.

[0034] Als Trägermaterialien eignen sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung grundsätzlich alle Folien, welche die üblicherweise an Dicht- oder Dachbahnen gestellten Forderungen im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften (beispielsweise Reißfestigkeit oder Elastizität) sowie sonstige Materialeigenschaften, beispielsweise Diffusionswiderstand gegenüber Wasserdampf, erfüllen. Eine wichtige Eigenschaft eines geeigneten Trägermaterials ist die leichte Handhabbarkeit im Hinblick auf die Materialeigenschaften des Trägermaterials. Hierzu zählen vor allem Blockfreiheit, Verformbarkeit, Nahtfugung, Dicke und universelle Einsetzbarkeit. Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist Bitumen kein geeignetes Trägermaterial.

[0035] Geeignete Trägermaterialien enthalten in der Regel mindestens ein synthetisches Polymeres, beispielsweise EPDM oder Butyl, TPO oder PVC, Polyethylen, Polyester oder Polyurethan. Der Gehalt der Trägermaterialien an solchen Polymeren beträgt beispielsweise mindestens etwa 15 Gew.-%, vorzugsweise jedoch mehr, beispielsweise mindestens etwa 40 oder mindestens etwa 50 Gew.-%. Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält eine erfindungsgemäße Trägerfolie mindestens etwa 60 oder mindestens etwa 70 Gew.-% eines der oben genannten Polymeren oder eines Gemischs aus zwei oder mehr davon.

[0036] Geeignete Trägerfolien können beispielsweise noch Zusatzstoffe enthalten, welche die Materialeigenschaften oder die Haltbarkeit der Trägerfolie beeinflussen. Geeignete Zusatzstoffe sind beispielsweise Füllstoffe, Weichmacher, Farbstoffe, Pigmente, Konservierungsmittel, Antioxidantien oder UV-Stabilisatoren enthalten.

[0037] Vorzugsweise werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Trägermaterialien Folien eingesetzt, deren mechanische Eigenschaften sowie sonstige Materialeigenschaften, welche das Trägermaterial für einen Einsatz als Dach- oder Dichtungsbahn qualifizieren, bei einer Dicke des Trägermaterials von etwa 0,5 bis etwa 3 mm, insbesondere etwa 1,2 bis etwa 2,0 oder etwa 1,5 bis etwa 1,8 mm erfüllen.

[0038] Die Trägerfolie weist vorzugsweise bei Wasserdruckbeanspruchung (4 bar/72 h) gemäß DIN 16726, 1986, 12. Abschnitt, 5.11, ein durch den Parameter „dicht“ gekennzeichnetes Verhalten auf. Entsprechendes gilt für das Verhalten beim Perforationsversuch gemäß DIN 16726, 1986, 12. Abschnitt, 5.12.

[0039] Vorzugsweise weist die Trägerfolie eine Reißfestigkeit von $\geq 15 \text{ N/mm}^2$, vorzugsweise ≥ 17 oder $\geq 19 \text{ N/mm}^2$ (längs und quer) sowie eine Reißdehnung von $\geq 200 \%$, vorzugsweise $\geq 300 \%$ (in Längsrichtung) oder $\geq 400 \%$ (in Querrichtung) auf (gemäß DIN 16726, 1986, 12. Abschnitt, 5.6, Tabelle 1: A – VII).

[0040] Um einen erfindungsgemäßen Verbundstoff zu erhalten, muss die metallisierte Faserschicht, vorzugsweise also das metallisierte Vlies, mit dem Trägermaterial zumindest derart verbunden sein, dass eine problemlose Handhabung des Verbundstoffes sowie eine ausreichende Beständigkeit gegenüber mechanischen Einflüssen oder Witterungseinflüssen, insbesondere beim Einsatz der erfindungsgemäßen Verbundstoffe als Dachbahnen, gegeben ist. Vorzugsweise ist daher die metallisierte Faserschicht, beispielsweise das metallisierte Vlies, zumindest in regelmäßigen Abständen fest mit dem Trägermaterial verbunden, beispielsweise durch eine mechanische Verbindung. Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die metallisierte Faserschicht, beispielsweise das metallisierte Vlies, jedoch zumindest auf einem überwiegenden Teil der Kontaktfläche zwischen Faserschicht, beispielsweise Vlies, und Trägermaterial, vorzugsweise jedoch im Wesentlichen vollflächig mit dem Trägermaterial verbunden.

[0041] Die Verbindung zwischen Faserschicht, beispielsweise Vlies, und Trägermaterial erfolgt vorzugsweise durch eine Verklebung der Faserschicht, beispielsweise des Vlieses, mit dem Trägermaterial oder durch Einbettung, Einschmelzung oder Verschmelzung der Faserschicht, beispielsweise des Vlieses, mit dem Trägermaterial. Welche der beiden bevorzugten Methoden angewandt wird, hängt beispielsweise davon ab, ob die Verbindung zwischen Faserschicht, beispielsweise Vlies, und Trägermaterial auf einer metallisierten Seite der Faserschicht, beispielsweise des Vlieses, oder auf einer nicht-metallisierten Seite der Faserschicht, beispielsweise des Vlieses, vorgenommen wird. Verklebungen eignen sich insbesondere dann, wenn die metallisierte Seite der Faserschicht, beispielsweise des Vlieses, mit dem Trägermaterial verbunden werden soll. Ein

Verschmelzen der Faserschicht, beispielsweise des Vlieses, mit dem Trägermaterial lässt sich insbesondere dann erreichen, wenn die nicht-metallisierte Seite der Faserschicht, beispielsweise des Vlieses, in Kontakt mit dem Trägermaterial gebracht wird. Entsprechende Verfahren sind dem Fachmann bekannt.

[0042] Ein erfindungsgemäßer Verbundstoff kann neben den beiden bislang beschriebenen Schichten, nämlich der metallisierten Faserschicht, beispielsweise dem metallisierten Vlies, und dem Trägermaterial, noch eine oder mehrere weitere Schichten aufweisen.

[0043] So ist es beispielsweise erfindungsgemäß möglich, dass ein erfindungsgemäßer Verbundstoff noch mindestens eine Schicht eines Verstärkungsmaterials umfassen. Als Verstärkungsmaterialien eignen sich beispielsweise Fasern, Gewebe oder Gewirke aus Glas, Polyester, Polycarbonat oder textile Gewebe aus Kunst- oder Naturfasern wie Jute, Sisal, Baumwolle, Wolle oder Hanf.

[0044] Ein erfindungsgemäßer Verbundstoff kann beispielsweise nur eine Lage eines solchen verstärkenden Gewebes enthalten. Es ist jedoch ebenso möglich, dass ein erfindungsgemäßer Verbundstoff zwei oder mehr Lagen eines derartigen verstärkenden Gewebes oder unterschiedlicher verstärkender Gewebe umfasst.

[0045] Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann ein erfindungsgemäßer Verbundstoff noch ein weiteres Trägermaterial aufweisen. Das weitere Trägermaterial kann dabei beispielsweise mit einer Seite des oben beschriebenen ersten Trägermaterials verbunden sein, so dass bereits die Gesamtheit der Trägermaterialien selbst einen Verbundstoff darstellt. Es ist jedoch ebenso möglich, dass das weitere Trägermaterial mit der metallisierten Faserschicht, beispielsweise dem metallisierten Vlies, verbunden ist, so dass die Faserschicht, beispielsweise das Vlies, auf ihrer Oberseite und auf ihrer Unterseite jeweils von einer Schicht eines Trägermaterials bedeckt wird.

[0046] Als weitere Trägermaterialien eignen sich die bereits im Rahmen der Beschreibung des ersten Trägermaterials genannten Verbindungen. Es ist dabei erfindungsgemäß vorgesehen, dass beide Trägermaterialien aus dem gleichen Material bestehen. Es ist jedoch ebenfalls möglich, dass zwei oder mehr an einem erfindungsgemäßen Verbundstoff beteiligte Trägermaterialien aus zwei oder mehr unterschiedlichen Materialien bestehen.

[0047] Die erfindungsgemäßen Verbundstoffe können zur leichteren Verarbeitbarkeit beispielsweise vollflächig oder randseitig mit einem Schmelz- oder Haftklebstoff oder einem Schmelz-Haftklebstoff beschichtet sein. Als Klebstoffe eignen sich grundsätzlich alle dem Fachmann bekannten Klebstoffe der oben genannten Typen, welche eine Verklebung der Verbundstoffe untereinander oder eine Verklebung der Verbundstoffe mit einem geeigneten Untergrund ermöglichen.

[0048] Als Schmelzklebstoffe eignen sich beispielsweise die üblicherweise zum Verkleben von Dachbahnen eingesetzten kaltselbstklebenden Bitumenmassen, insbesondere Mischungen von Bitumen mit synthetischen Polymeren wie Styrol-Butadien-Styrol-Blockcopolymeren (SBS-Blockcopolymeren) oder Styrol-Isopren-Styrol-Blockcopolymeren (SIS-Blockcopolymeren). Ebenfalls als Klebstoffe geeignet sind beispielsweise Schmelzhaftklebstoffe.

[0049] Als Haftklebstoffe eignen sich insbesondere Klebstoffe auf Basis von Butyl, PIB, Acrylate, Polyvinylether oder Naturkautschuk.

[0050] Die erfindungsgemäßen Verbundstoffe können, sofern sie mit einem nicht blockfreien Klebstoff beschichtet sind, beispielsweise noch eine Antiblockingschicht auf der Klebstoffoberfläche aufweisen, um ein Verkleben von übereinander gelegten und insbesondere gerollten Bahnen des erfindungsgemäßen Verbundstoffes zu verhindern. Geeignet sind hier beispielsweise silikonisierte Trennpapiere oder Trennfolien.

[0051] Die erfindungsgemäßen Verbundstoffe weisen vorzugsweise eine Breite von etwa 10 cm bis etwa 5 m, insbesondere etwa 50 cm bis etwa 2 m auf.

[0052] Die Herstellung der erfindungsgemäßen Verbundstoffe lässt sich grundsätzlich auf beliebige, dem Fachmann zur Herstellung von bahn- oder bogenförmigen Verbundstoffen bekannte Weise durchführen, insbesondere durch Coating, Extrusion, Kalandrierung oder Beflockung.

[0053] So kann beispielsweise ein für das Trägermaterial eingesetztes Polymergranulat in einem Extruder unter Temperaturunterdruck verflüssigt und extrudiert werden. Das Extrudat kann anschließend über eine Walze oder einen Spalt zweier Walzen mit einer Bahn einer metallisierten Faserschicht, beispielsweise mit einer Bahn eines metallisierten Vlieses, zusammengeführt und mit diesem unter Druck verbunden werden, wobei die erstarrende Masse eine Verbindung mit der Faserschicht, beispielsweise dem Vlies, gewährleistet.

[0054] Ebenso ist es möglich, eine Bahn eines Trägermaterials und eine Bahn einer metallisierten Faserschicht, beispielsweise eines metallisierten Vliesstoffes, zusammen zu führen und miteinander zu verbinden, indem eine Oberfläche des Trägermaterials oder eine Oberfläche der Faserschicht, beispielsweise des Vliesstoffes, oder beide Oberflächen mit einem geeigneten Klebstoff versehen werden. Entsprechende Verfahren sind für die Herstellung von Verbundstoffen mit mehr als zwei Schichten, beispielsweise drei, vier oder mehr Schichten bekannt.

[0055] Die erfindungsgemäßen Verbundstoffe eignen sich als Dach- oder Dichtbahn für den Einsatz im Außenbereich. Durch ihre dampfoffene Struktur und ihre Anbringung auf der so genannten kalten Seite der Wärmedämmung erfüllt sie die Anforderungen an Bauwerkskonstruktionen im Hinblick auf den Wasserdampfhaushalt des Bauwerkes. Ein wichtiger Vorteil des erfindungsgemäßen Verbundstoffes besteht in

seiner leichten Anbringbarkeit an Bauwerken im Rahmen von sowohl Neubau- als auch Sanierungsmaßnahmen. Während die oben beschriebenen, aus dem Stand der Technik bekannten Materialien, nur als Unterdeckbahnen eingesetzt werden können, eignen sich die Verbundstoffe gemäß der vorliegenden Erfindung als Dach- oder Dichtungsbahnen.

[0056] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher auch die Verwendung eines erfindungsgemäßen Verbundstoffes als Dach- oder Dichtungsbahn.

[0057] Die erfindungsgemäßen Verbundstoffe eignen sich zur Dämpfung elektromagnetischer Wellen, insbesondere hochfrequenter elektromagnetischer Wellen, wie sie durch die zunehmende drahtlose Kommunikation, beispielsweise durch Mobilfunk oder Datentransfer-Standards wie DECT, GSM oder Bluetooth hervorgerufen werden. Die erzielbare Dämpfung beträgt vorzugsweise innerhalb eines Frequenzbereiches von etwa 200 bis etwa 2000 MHz mindestens etwa 95%, vorzugsweise innerhalb eines Frequenzbereiches von etwa 200 bis etwa 1200 MHz mindestens etwa 99%.

[0058] Ein erfindungsgemäßer Verbundstoff kann im Rahmen einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung noch eine oder mehrere Bestandteile aufweisen, die einer Ableitung von innerhalb der metallisierten Faserschicht fließenden elektrischen Strömen dienen. Zu diesem Zweck können beispielsweise leitfähige Elemente wie Metallbänder oder Metallfilamente so in den erfindungsgemäßen Verbundstoff eingearbeitet sein, dass der Anschluss einer elektrischen Ströme ableitenden Vorrichtung ermöglicht wird. Dies ermöglicht beispielsweise den Schutz vor niederfrequenter elektromagnetischer Strahlung.

[0059] Der erfindungsgemäße Verbundstoff lässt sich als Dach- oder Dichtungsbahn in einer dem Fachmann bekannten und üblichen Weise verlegen. Dabei wird vorzugsweise im Rahmen einer Verwendung als Dachbahn die gesamte Dachfläche mit dem erfindungsgemäßen Verbundstoff bedeckt. Die Überlappungen der einzelnen Bahnen werden dann üblicherweise durch Diffusionskleben oder Heißgas-schweißen gefügt. Weitere Möglichkeiten bestehen in der Verklebung mit den bereits oben genannten Klebstoffen. Die Bahnen können im Anschluß an die Verklebung beispielsweise noch mit einem Kontaktband, z.B. auf Butylbasis, auf Acrylbasis oder mit anderen geeigneten Dichtstoffen abgedichtet werden, sofern dies nicht bereits durch die Verklebung der einzelnen Bahnen im Überlappungsbereich gewährleistet ist.

[0060] Ein erfindungsgemäßer Verbundstoff eignet sich zur Verringerung der Transmission elektromagnetischer Felder und Wellen durch ein Gebäude.

[0061] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher auch ein Verfahren zur Verringerung der Transmission elektromagnetischer Felder und Wellen durch ein Gebäude, bei dem zumindest ein Teil der Gebäudeaußenseite mit einem erfindungsgemä-

ßen Verbundstoff bedeckt wird. Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung handelt es sich bei der bedeckten Gebäudeaußenseite um das Gebäudedach.

[0062] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich zwar grundsätzlich für beliebige Gebäudearten, vorzugsweise wird jedoch mit einem erfindungsgemäßen Verbundstoff eine Dachabdeckung durchgeführt. Besonders geeignete Dächer sind Flachdächer.

[0063] Darüber hinaus eignet sich ein erfindungsgemäßer Verbundstoff zur Brandschutzausrüstung von Gebäuden.

[0064] Weiterhin eignet sich ein erfindungsgemäßer Verbundstoff zur Ortung von Leckagen, beispielsweise in wasserdichten Systemen. Die Durchführung einer Leckageortung mit entsprechenden flächig leitfähigen Anordnungen ist dem Fachmann bekannt. Eine entsprechende Ausrüstung eines erfindungsgemäßen Verbundstoffs zur Leckageortung kann beispielsweise gemäß der DE 199 14 658 A1 erfolgen.

[0065] Die Erfindung wird nachfolgend durch Beispiele näher erläutert.

Ausführungsbeispiel

[0066] Ein erfindungsgemäßer Verbundstoff wurde wie folgt hergestellt: Im Extrusionsverfahren wurde eine PVC-p Mischung plastifiziert und zu einer 1,2 bis 1,5 mm dicken Bahn ausgeformt. In einer Dubliereinheit wurde anschließend ein aluminiumbedampftes PET-Vlies unter Druck und Temperatur in die Bahn eingebettet.

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Strahlung dämpfender bahn- oder bogenförmiger Verbundstoff umfassend mindestens eine Faserschicht mit einer Oberseite und einer Unterseite und mindestens eine Schicht einer dampfoffenen Trägerfolie, wobei die Faserschicht auf der Oberseite oder auf der Unterseite oder auf beiden Seiten oder durchgehend eine Metallisierung aufweist.

2. Verbundstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Faserschicht und mindestens eine Schicht einer dampfoffenen Trägerfolie miteinander verklebt sind.

3. Verbundstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die dampfoffene Trägerfolie ein Polymeres ausgewählt aus der Gruppe der Polyester, Polycarbonate, Polyamide, Polyurethane oder Polyolefine, oder ein Gemisch aus zwei oder mehr davon, enthält.

4. Verbundstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Faserschicht ein Polymeres ausgewählt aus der Gruppe der Poly-

ester, Polycarbonate, Polyamide, Polyurethane oder Polyolefine, oder ein Gemisch aus zwei oder mehr davon, enthält.

5. Verbundstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mit der Faserschicht verbundene Metallschicht mindestens ein Metall ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Aluminium, Zink oder Kupfer oder ein Gemisch aus zwei oder mehr davon enthält.

6. Verbundstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht eine Dicke von 0,01 bis 100 µm aufweist.

7. Verbundstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Faserschicht ein Flächengewicht von mindestens 10 g/m² aufweist.

8. Verfahren zur Herstellung eines Verbundstoffs, bei dem eine Faserschicht mit einer Oberseite und einer Unterseite und mindestens eine Schicht einer dampfoffenen Trägerfolie, wobei die Faserschicht auf der Oberseite oder auf der Unterseite oder auf beiden Seiten eine Metallisierung aufweist, miteinander verbunden werden.

9. Verwendung eines Verbundstoffs gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 oder eines gemäß Anspruch 8 hergestellten Verbundstoffs als Dach- oder Dichtbahn oder zur brandsicheren Ausrüstung von Gebäudeteilen oder zur Ortung von Leckagen in wasserdichten Systemen.

10. Verfahren zur Verringerung der Transmission elektromagnetischer Felder und Wellen durch ein Gebäude, bei dem zumindest ein Teil der Gebäudeaußenseite mit einem erfindungsgemäßen Verbundstoff bedeckt wird.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen